멀티미디어 컴포넌트 기반 원격 강의 도구 설계 및 구현

김재일[†] · 정상준[††] · 최용준[††] · 천성권[†††] · 김종근[††††]

요 약

인터넷이 보편화되고, 멀티미디어 처리 기술과 정보통신 기술이 발전함에 따라 인터넷을 이용한 원격교육 기술이 연구되고 있다. 강의를 저작하고 재생하는 많은 원격 강의 도구들이 개발되어 있지만, 홈페이지 형태의 학습자료만 사용하거나 음성 및 드로잉에만 의존하는 형태는 강의실의 면대면 강의 효과를 제대로 얻을 수 없다. 따라서 다양한 형태의 멀티미디어 학습자료를 사용할 수 있으며, 교수자의 지식과 쉽게 이해할 수 있는 학습 노하우를 반영시킬 수 있는 원격강의 저작 도구의 개발이 필요하다.

본 연구에서는 교수자의 음성 등 멀티미디어 강의 내용을 학습자에게 효과적으로 전달하면서 면대면 강의 효과를 극대화할 수 있는 멀티미디어 컴포넌트 기반 원격 강의 도구를 설계하고 구현한다. 제안하는 도구는 음성, 디지털 카메라 영상, 애니메이션, 동영상을 포함한 다양한 멀티미디어 자료를 사용하며, 드로잉과 포인팅을 이용하여 실감나는 강의를 쉽게 저작할 수 있으며, 강력한 압축 기능으로 인터넷을 통하여 빠르게 강의를 전달할 수 있다. 또한, 하이퍼링크 기능과 텍스트 메시지 전달을 위한 캡션 처리기 등도 포함되어 있다.

Design and Implementation of Lecture Authoring Tool based on Multimedia Component

Jaeil Kim[†], Sangjoon Jung[††], Yongjun Choi[††], Seongkwon Cheon[†††] and Chonggun Kim[††††]

ABSTRACT

A lot of efforts have been made to develop a new technology for efficient distance education based on a powerful Internet service like World Wide Web. By developed distance education systems, we can study something we want at anytime and anywhere. However in spite of the excellent achievements we have made, something insufficient still is remained. Distance education methods only depending on static homepages or voices and simple drawings may be insufficient to support as much effects as in real class. So it is necessary to develop a new method for teaching students more feasibly and efficiently.

In this paper, we try to design and implement a lecture authoring system that offers effective distance education with voices, animations, camera images, drawings and etc.. We can expect the designed system can give more efficient education effects like a face-to-face lecture in real class. The enclosed function of intense compression enables to transmit the lectures more speedily. Besides it has caption processing function to serve additional informations to students with caption texts, messages and hyperlinks.

1. 서 론

인터넷이 보편화되고, 멀티미디어 처리 기술과 정보통신 기술이 발전함에 따라 인터넷을 이용한 교육의 수요가 점차 커지고 있다. 그 결과로 인터넷을 통해 효과적인 교육을 할 수 있는 원격강의 도구들이

본 논문은 1999년 영남대학교 교비 연구비 지원에 의해 연구되었음.

† 정회원, 문경대학 컴퓨터정보과
†† 준회원, 영남대학교 컴퓨터공학과
††† 가톨릭상지대학 컴퓨터정보계열
†††† 정회원, 영남대학교 전자정보공학부

연구 개발되고 있다. 그렇지만, 대부분의 원격강의 도구들은 제한된 멀티미디어 학습자료만 지원하며, 제한된 강의 행위만을 지원하기 때문에 교수자의 지식과 강의를 쉽게 이해할 수 있는 노하우를 적용시키기가 어려워 면대면 강의와 같은 효과를 충분히 제공할 수 없다는 문제점이 있다.

본 연구에서는 교수자가 쉽게 각종 멀티미디어 자료와 음성 및 드로잉이 포함되는 강의 컨텐츠를 개발할 수 있으며, 면대면 효과를 극대화할 수 있는 원격강의 저작 도구를 설계하고 구현한다. 본 연구에서 제안하는 도구는 디지털 카메라 영상을 포함한 다양한 멀티미디어 자료를 사용하며, 드로잉과 포인팅을 이용하여 실감나는 강의를 쉽게 저작할 수 있으며, 하이퍼링크와 캡션 텍스트를 넣어 시청각 교육을 극대화하는 특징을 가진다.

일반적인 원격 강의 시스템에서는 다음과 같이 크게 3가지 기능들이 필요하다.

- 교육 내용을 효과적이고 경제적으로 제공하는 기능
- 학생들과의 질의 응답, 학습 이해도 평가 등 학습 후의 보완 기능
- 성적 처리, 학생 관리 등의 관리 기능

본 연구에서는 교육내용을 원격교육을 통해 강력하고, 효과적으로 제공하는 도구가 가져야 할 기능에 대해 연구한다.

2. 관련연구

2.1 원격교육

컴퓨터를 활용한 교육은 1960년대 초반에 일리노이 주립대학의 PLATO프로젝트로부터 본격화되었다[1]. 그 후로 많은 교육용 소프트웨어의 연구개발이 이루어졌으나, 효과의 미비 및 저작의 어려움 등으로 이용 실적은 저조한 편이다. 1990년대 들어서면서 멀티미디어와 정보통신 분야의 비약적인 기술발전이 CAI(Computer Assisted Instructions)분야에 접목되어 문자정보 외에 화상과 음성이 부가된 원격교육 시스템이 개발되어 수준을 한 단계 높이는 방식들이 개발되었다[1].

일반적으로, 원격교육 시스템은 교수자와 학습자가 서로 다른 장소에서 교육을 하고 받을 수 있어야 하며, 대면 교육(face-to-face)과 유사한 교수와 학생간의 상호작용을 지원해야 하며, 칠판 등 각종 교재 및 보조 교재를 사용할 수 있어야 한다. 한편 장소뿐 아니라 시간까지도 교수자와 학습자가 달리 할 수 있는 교육 방식을 가상교육이라고 한다[2].

원격교육 시스템은 크게 두 가지 서비스 형태로 구분된다[3-4]. 첫째는 NRT(Non-Realtime Tele-teaching)로 BBS방식, Video On Demand가 여기에 속하며, 교수자와 학습자가 서로 다른 시간에 통신망에 접속하여 교육이 이루어지는 특징이 있다. 이 방식은 강의의 직접적인 전달 효과가 떨어지지만, 학습자와 교수자가 편리한 시간을 선택할 수 있으며, 서버 시스템에 걸리는 부하량이 적다는 장점이 있다. 본 연구에서 구현한 도구도 여기에 속한다.

둘째로 RT(Realtime Tele-teaching)로, 교수자와 학습자가 동시에 통신망에 접속하여 교육이 이루어지는데, 채팅(Chatting), 영상회의 시스템 및 실시간 화이트보드 등을 이용한 교육이 여기에 속한다. 이 방식은 교수자와 학습자의 직접적인 대면 효과는 매우 높지만, 교수자와 학습자가 강의 시간을 지켜야하는 어려움도 있다.

원격교육 시스템의 예로는 가상대학 시스템을 들 수 있다[5,6]. 가상대학 시스템은 강의를 비롯한 토론, 시험 등 실제 대학의 대부분 요소를 갖추고 있어 대부분의 대학에서 구축하고 있으며, 가상대학 형태로만 존재하는 대학의 설립도 추진되고 있다.

그러나 가상대학 시스템들은 실제 강의의 전달과 효과 높은 학습이라는 교육의 본래 목적보다는 학생 관리 등의 행정 처리에 중점을 두고 개발되는 경우가 대부분이다.

2.2 원격강의 저작 환경

최근의 가상대학 시스템에 적용되고 있는 대표적인 원격강의 제공 형태는 면대면 강의 효과가 거의 없는 웹페이지(HTML)를 기반으로 한 단순한 학습 컨텐츠를 웹에 게시하는 체계, 또는 리얼미디어(Real Media)를 일부 도입하여 강의자의 강의를 학습자에게 전달하는 체계이다. 이러한 방식들은 학습자는 웹 브라우저만 사용하면 된다는 장점은 있으나, 강의의 저작 방법이 복잡하다는 것과 강의 내용의 전달 효과가 매우 낮아 고품질의 강의를 기대하기가 어렵다.

리얼미디어 기반의 원격강의 예를 그림 1.에 보인다. 그림 1.에서 좌측의 리얼미디어 영역을 통해 강의가 재생되며 학습자는 적절한 시간에 우측의 강의 슬라이드를 선택하여야 한다. 좌측의 강의는 선명하지 않아 잘 보이지 않으며, 통신 선로의 속도가 느릴 경우에는 영상이 나오지 않아 원격강의의 실용성이 낮고, 면대면 교육 효과도 현저히 떨어진다.
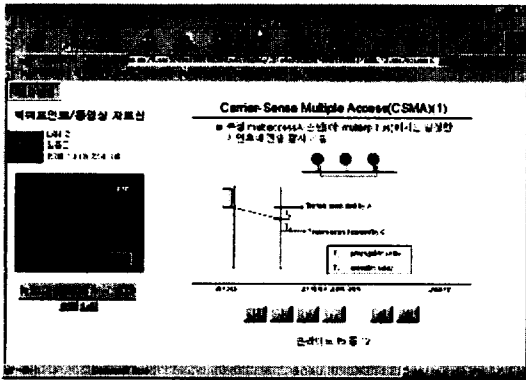
그림 1. 리얼미디어 기반의 강의

이러한 문제점을 개선하기 위해 나온 것이 멀티미디어 강의 저작 도구이다. 원격강의 저작 도구는 강의를 저작하고 재생하기 위한 별도의 애플리케이션으로 저작된 강의를 인터넷으로 학습자에게 전달하면 학습자가 쉽게 재생할 수 있으며, 필요에 따라 반복 학습이 가능하다는 장점이 있다. 또한 강의의 저작 및 재생이 하나의 애플리케이션 환경에서 이루어지기 때문에 별도의 인코딩 작업이 필요 없으므로 강의 저작 절차가 매우 간단해진다.

각 강의 도구의 저작 방식 특징을 표 1.에서 비교하였다.

표 1. 강의 저작 방식 비교

항목 \ 방식	웹페이지	리얼미디어	강의저작도구
정 확 성	높음	낮음	높음
면대면효과	매우 낮음	높음	매우 높음
저 작 단 계	간단함	복잡함	간단함
강의시간외 저작시간	자료입력 시간	Encoding 시간	없음

2.3 원격강의 저작 목표

인터넷을 통해 원격교육 수행시 무엇보다 중요한 것은 우수한 교육 내용을 학습자가 효과적으로 쉽게 학습할 수 있도록 하는 것이다. 따라서 원격강의 저작시 다음과 같은 요소가 고려되어야 한다.

(1) 교수자 측면
- 교수의 지식을 그대로 전달할 수 있어야 한다.
- 지식을 전달하는 노하우가 강력하게 포함될 수 있어야 한다.
- 각종 멀티미디어 참고자료를 강의에 쉽게 이용할 수 있어야 한다.
- 강의 자체를 쉽게 제작할 수 있어야 한다.
- 학생에게 강의된 내용을 빠르고 쉽게 전달할 수 있어야 한다.

(2) 학습자 측면
- 강의 내용을 쉽게 전달받아야 한다.
- 강의실의 면대면 강의 효과처럼 학습효과가 높아야 한다.
- 필요한 때에 학습하고, 반복 학습을 할 수 있어야 한다.

2.4 멀티미디어 강의 저작 도구 요소 기술

본 연구에서 지향하는 효과적인 멀티미디어 강의 저작 도구를 개발하기 위해서는 사용자 인터페이스, 강의의 녹화와 재생, 강의 압축의 3가지 분야의 요소 기술이 있어야만 한다. 표 2.에 각 분야별 요소 기술을 보인다.

표 2. 원격강의도구 요소 기술

분야	요소기술
사용자 인터페이스	-저자 인터페이스 -학습자 인터페이스
강의 녹화 및 재생	-음성 녹음/재생 -미디어 처리 -디지털 카메라 촬영 및 재생 -이벤트 기록/재생 -멀티미디어 통합과 동기화
자 료 압 축	-음성압축 -배포자료 생성

(1) 효과적인 강의자 및 학습자 인터페이스 개발

강의자는 강의 슬라이드, 이미지 자료, 동영상과 같은 다양한 자료를 준비하여 학습자에게 필요할 때마다 보여주어야 하며, 강의자의 강의 음성과 디지털 카메라로부터 캡처한 영상 정보를 학습자에게 전달하여야 한다.

(2)음성 녹음/재생 기술

실제 강의를 기록, 재생시 기준 미디어로 음성을 사용하는 강의 도구의 특성상 시간 정보가 포함된 음성을 녹음하고 재생하는 기술이 반드시 필요하다.

(3) 학습 효율을 높이기 위해서는 동영상, 이미지, 애니메이션 처리기술, 디지털 카메라 촬영 및 재생 기술 등의 멀티미디어 데이터를 적재적소에서 사용하여야 하며, 면대면 학습 효과를 제공하기 위해서는 디지털 카메라를 이용한 강의자의 강의 모습을 적재적소에 적은 데이터 량으로 저장하고 재생하는 기술이 반드시 필요하다.

(4) 이벤트 기록/재생 기술

강의자의 강의행위를 기록하고 재생하는 기술로 강의 상황의 기록에 있어 가장 중요한 기술이다. 강의자의 각종 강의 행위를 종류별 특성 별로 분류하여 세분화된 강의 행위를 기록한다.

(5) 멀티미디어 통합과 동기화:

다양한 미디어들을 통합하여 처리하는 것을 멀티미디어 통합이라 하고 각 미디어간의 시간적인 관계와 내용적인 관계를 일치시키는 것을 동기화라 한다. 또한, 시간적인 동기화 기법은 시점이나 시간 간격을 기준으로 한다. 즉, 특정한 시점마다 이벤트를 기록하여 동기화를 하거나 각 이벤트간의 시간 간격을 기록하여 동기화 하는데, 전자는 간단하지만 데이터 량이 많다는 단점이 있고, 후자는 데이터 량은 적지만 오차가 발생하면 전체에 영향을 미치게 되는 단점이 있다.

(6) 음성압축

압축은 멀티미디어 데이터 처리에 있어 매우 중요한 기술이다. PCM방식의 8KHz의 주기로 8비트 샘플링된 1시간의 음성 데이터의 크기는 28.8MBytes가 되어 원격교육 환경에 사용하기에는 다소 부적합하다. 이를 원격강의 환경에 사용하려면 압축 기술이 필요하다. 압축은 GSM방식, G.723방식 및 DSP True Speech가 많이 사용된다[7-8].

(7) 배포자료 생성

강의를 학습자의 환경에서 재생하기 위해서는 각종 강의 자료와 강의 음성이 학습자의 환경에 효과적으로 전달되어야 하는 기술이 필요하다. 강의자료는 하나의 미디어로 묶여져야 하며, 압축을 통해 적은 크기의 파일로 만들어져야 한다. 또한, 강의자료의 사용기간 지정을 통해 학습자의 적극적인 참여 동기를 유도할 수 있는 메커니즘의 개발이 필요하다.

2.5 멀티미디어 강의 저작 도구

현재 상용화되어 사용 중에 있는 저작도구로는 영산정보통신의 GVA[11], ANS의 나누미[12], 4C소프트의 ActiveTutor[13], 웹브레인의 CyberLec[14] 등이 있다. 이들은 HTML 파일을 기반으로 하여 강의자료를 구성하도록 되어 있어 일반적인 응용 프로그램을 사용하는 사용자들이 일일이 강의자료를 HTML 파일로 변환해야 사용할 수 있다. 이는 강의자료로의 변환 작업이 번거로우며 일부 응용프로그램은 HTML 파일로의 변환기능을 제공하지 않아 별도로 강의자료를 준비해야 하는 불편함이 있으며, HTML 파일로 강의자료를 구성하게 되면, 드로잉과 같은 강의 보조 효과를 사용하기 위해서 화면의 해상도를 특정 모드로 고정할 수밖에 없어 다양한 학습자 환경을 제대로 지원하지 못하고 있어 문제점으로 지적되고 있다. 그러므로, 응용프로그램의 종류에 의한 제약이 거의 없으며, 다양한 해상도를 가지는 학습자의 환경에서도 문제없이 강의를 재생해주는 멀티미디어 강의 저작도구가 반드시 필요하다.

3. 멀티미디어 강의 저작 도구의 설계

3.1 멀티미디어 강의 녹화/재생 체계

멀티미디어 강의를 효과적으로 학습자에게 전달하기 위해 사용하는 멀티미디어 자료는 미리 준비하는 동영상, 애니메이션, 이미지, 비디오 카메라의 실시간 캡쳐영상, 강의자의 음성 및 강의 슬라이드이며, 교수자는 강의판 위에 드로잉과 포인터를 이용하여 면대면 효과가 높은 강의를 녹화하게 된다.

교수자의 자료선택 / 드로잉 / 포인팅 등의 다양한 강의 행위는 교수자의 음성을 기준으로 한 동기화

정보와 함께 저장된다. 즉, 교수자의 음성이 동기화의 기준미디어가 된다.

녹화가 완료된 강의는 배포자료 형태로 압축이 되어 인터넷의 홈페이지 및 E-메일 등을 통해 학습자에게 전달되며, 학습자 도구에서 그대로 재생된다. 이 과정을 그림 2.에 보인다.
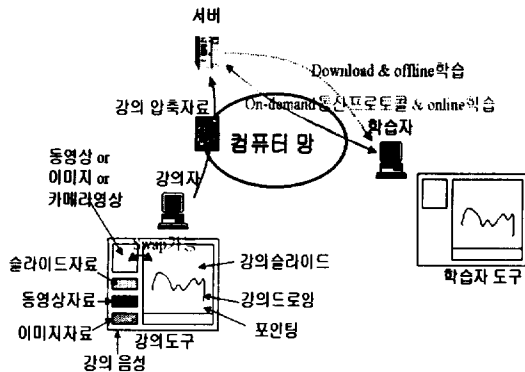
그림 2. 원격강의의 개발/재생 체계

3.2 시스템 구조

(1) 컴포넌트 동기화 기반의 저작 도구 설계

제안하는 시스템은 강의를 녹화하기 위한 교수자 도구와 녹화된 강의를 재생하기 위한 학습자 도구로 구성된다.

교수자 도구는 교수자가 기본적으로 준비하는 강의 슬라이드 위에 드로잉, 포인팅 등을 이용하여 음성으로 강의하면서, 필요시 다양한 자료 즉, 슬라이드, 이미지, 동영상 재생, 애니메이션 재생, 디지털 카메라 On/Off등을 기록하여야 한다. 이러한 멀티미디어는 강의자의 음성을 기준으로 한 동기화 정보와 연동되어 저장된다.

교수자용 시스템 구성도를 그림 3.에 보인다. 교수자의 강의 음성은 강의의 시작부터 끝까지 녹음되며, 모든 멀티미디어 자료의 동기화의 기준이 된다. 교수자가 강의 자료를 선택하게 되면, 선택한 자료가 Data Loader에 의해 해당 Viewer로 전달되어 도구 화면에 나타나게 된다. 이때, 해당 Viewer는 자료 선택 이벤트를 발생시켜 Event Analyzer가 자료의 종류와 부가적인 정보를 분석하게 되며, 분석한 결과와 Synchronizer를 통해 얻은 동기화 정보를 Event Recorder에 보내어 저장하도록 한다. 예를 들어 교수자가 디지털 카메라를 On하게 되면, 디지털 카메라의 영상을 일정시간 간격으로 캡쳐하게 되며, 캡쳐한 영상은 이미지자료 형태로 저장된다. 또한, 이 과정은 Event Analyzer에 의해 분석되어 이벤트 DB에 저장된다.
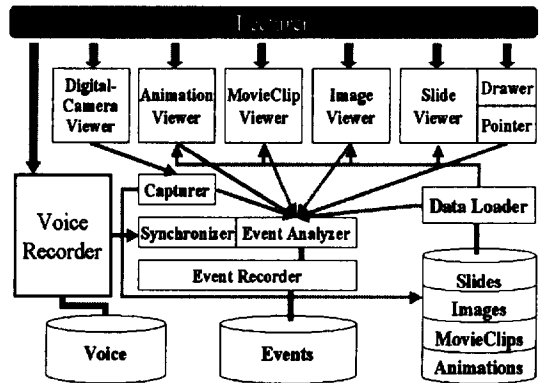
그림 3. 교수자 도구 구성도

Event 정보는 그림 4.와 같은 형식으로 저장된다. 시간 정보는 교수자의 강의 시작 시점을 기준으로 한 경과 시간이며, 이벤트 종류는 별도의 코드화된 정보로 저장된다. 각 이벤트의 종류에 따라 부가적인 정보가 필요할 경우에는 뒤쪽에 붙게 된다.

시간정보	이벤트종류	정보 1	정보 2	••••••

그림 4. 이벤트 저장 구조

학습자 도구는 교수자가 저작한 강의를 그대로 재생하여야 한다. 기본적인 구조는 그림 5.와 같이 교수자 도구와 유사하지만, 발생하는 이벤트를 저장하는 것이 아니라 이벤트 정보를 보고 해당하는 이벤트를 실행시킨다는 점에서 다르다. 교수자의 강의음성은 강의의 시작부터 끝가지 재생되며, Event Loader는 일정시간 간격으로 이벤트를 읽어들여 Event Processor에 보낸다. Event Processor는 Synchronizer로부터 얻어지는 시점 정보를 통해 적절한 이벤트 발생인지를 검사하게 되며, 적절한 시점에서 Data Loader와 각 Viewer에게 동작지시를 내리게 된다. 이러한 과정을 통해 교수자의 강의는 학습자 도구에서 그대로 재생된다.
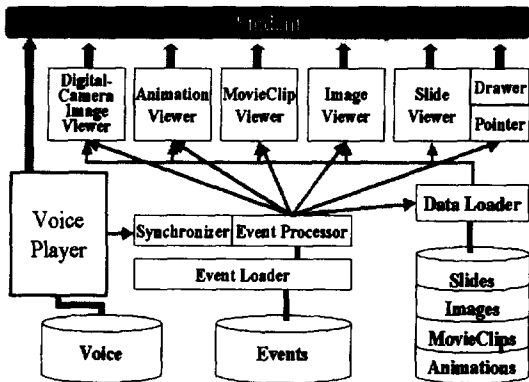
그림 5. 학습자 도구 구성도

(2) 캡션처리기의 설계

캡션은 음성과 동기화된 텍스트로서 음성과 동기된 특정 시간 위치부터 나타나 일정시간 표시되며 필요에 따라 하이퍼링크 기능을 가지게 하여 참고 사이트 접속이나, 메일을 보내게 할 수도 있다.

캡션처리를 위해 캡션객체를 정의하였다. 캡션객체는 동기화 기준 미디어의 특정위치에 나타나며, 나타내야 할 정보를 기록하게 된다. 캡션객체는 캡션객체의 위치정보(시간정보)와 캡션정보 및 하이퍼링크 정보를 저장한다. 특정위치에 캡션을 넣게 되면 캡션 객체가 생성되어 화면에 표시되며, 정보를 기록하게 된다. 이를 그림 6.에 나타낸다.
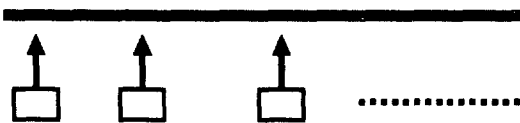
그림 6. 캡션객체

캡션객체는 그림 7.와 같은 기본 저장구조를 가지고 각 캡션객체의 정보가 하나의 레코드 단위로 저장된다.

위치정보	캡션정보	구분자	하이퍼링크정보

그림 7. 캡션정보 기록구조

캡션을 생성하는 캡션 편집을 효과적으로 하기 위해서는 해당슬라이드를 저자에게 보여주고 강의를 직접 들어가면서 캡션 텍스트를 적절한 위치에 입력할 수 있어야 하는데, 이를 위한 캡션편집기의 구성을 그림 8.에 보인다.
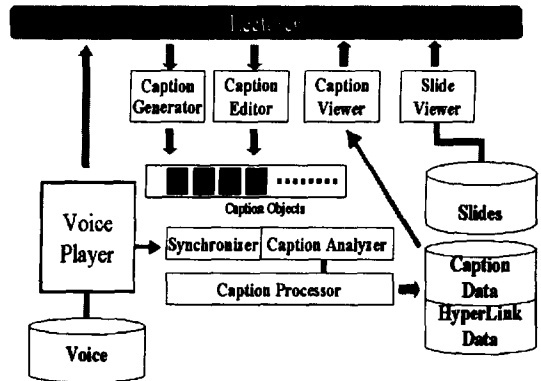
그림 8. 캡션편집기의 구성

캡션 처리로는 먼저 캡션을 넣을 슬라이드를 선택하고 해당 슬라이드의 강의를 재생해서 강의 음성에 적절한 캡션을 넣게된다. 캡션을 넣을 위치를 선택하여 캡션 생성 명령을 내리면, 캡션 생성기(Caption Generator)에 의해 캡션 객체가 생성되어 화면에 표시된다. 화면에 표시된 캡션 객체에 캡션 내용을 추가하면 캡션 에디터(Caption Editor)에 의해 임시 저장이 되고, 다음으로 캡션 분석기에 의해 동기화 정보를 맞춘다. 이것이 디스크로 그대로 저장된다. 이렇게 저장된 캡션은 저작 환경에서 어느 정도 재생해 볼 수 있어야 하는데, 이를 위해 캡션 뷰어(Caption Viewer)를 포함하고 있다.
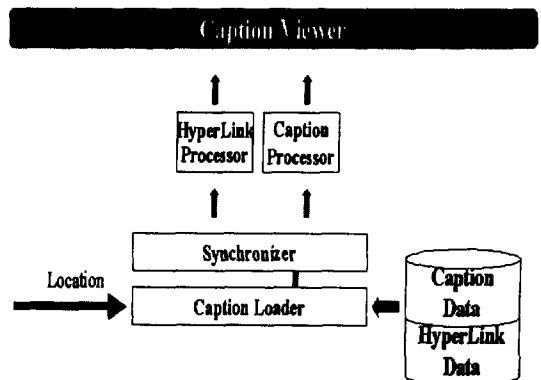
그림 9. 캡션재생기의 구성

캡션재생기는 그림 9.와 같이 구성되며, 저장된 캡

션 데이터와 하이퍼링크 데이터를 표시 명령에 의해 화면에 나타내면 된다. 만약 캡션에 하이퍼링크가 걸려있을 경우에는 하이퍼링크 프로세서가 마우스 클릭을 입력받아 웹브라우저 등을 실행시켜주게 된다.

4. 멀티미디어 강의 저작 도구의 구현

4.1 구현환경

본 도구는 Windows98를 운영체제로 하는 IBM 호환 PC(Intel Pentium III 450MHz)에서 MS Visual C++ 6.0 과 MS Visual Basic 6.0을 이용하여 구현하였다. 화상정보 입력을 위해 USB port digital camera를 사용하였으며, Drawing 및 Pointing을 위해 Digitizer를 이용하였다.

4.2 교수자 및 학습자 인터페이스

구현한 교수자 도구를 그림 10.에 보인다. 교수자는 도구의 좌측편의 자료선택 영역을 통해 다양한 강의자료를 선택할 수 있으며, 마우스의 좌측 버튼을 눌러 슬라이드 위에 드로잉을 하거나, 우측 버튼을 눌러 포인터를 나타내어 특정 위치를 가리킬 수 있다. 드로잉 색깔과 선의 굵기를 선택할 수 있을 뿐 아니라 포인터의 종류도 선택할 수 있게 되어 있다. 강의가 완료된 후에는 캡션 처리기를 통해 부가적인 정보를 삽입하도록 설계하였다. 교수자의 모든 강의 행위는 이후에 학습자의 환경에서 그대로 재생된다.
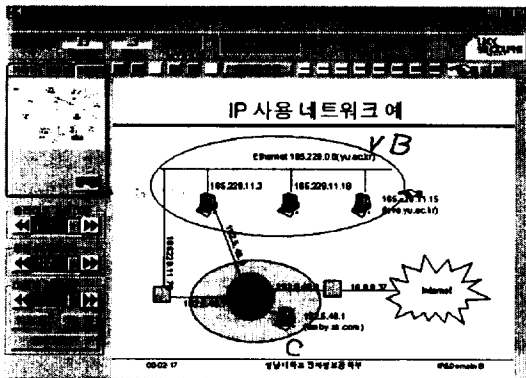
그림 10. 교수자 인터페이스

학습자는 교수자의 강의를 인터넷이나 PC통신으로 웹 브라우저를 통해 다운로드 받음으로써 실행할 수 있다. 학습자 도구는 강의자의 강의행위를 그대로 재생하게 되며, 학습자료(유인물) 인쇄, 디스켓 크기로 자료 분할, 동영상 반복 학습 등의 부가적인 기능을 가지고 있다. 학습자 도구 인터페이스의 예를 그림 11.에 보이고, 구현한 원격교육 도구의 부가기능을 표 3.에 보인다.
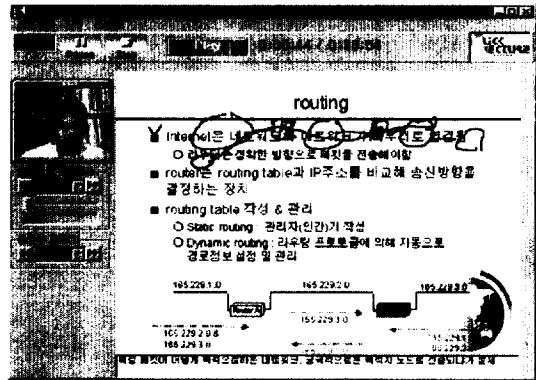
그림 11. 캡션이 재생되는 학습자 인터페이스

표 3. 구현한 원격교육 도구의 부가기능

항목	특징
슬라이드자료	이미지(PowerPoint/훈글에서 생성)
압축	3가지 모드(GSM codec, DSP true speech, CELP codec)의 음성 압축 및 2차 압축
강의지원	자료 Swap(확대/축소), 부분 재강의
강의배포	배포자료 생성 및 디스켓 사이즈 분할, 학습자료 사용기간 제한
부가기능	슬라이드 크기 조절, 동영상 반복학습, 다양한 학습자료 인쇄, 캡션처리기를 통한 부가정보 제공

4.3 Caption Editor 인터페이스

캡션편집기는 그림 12.와 같은 사용자 인터페이스를 갖고 있으며, 슬라이드별로 캡션을 입력할 수 있게 되어 있다. 사용자가 해당 슬라이드를 선택하면 강의를 분석하여 캡션위치 표시기의 영역을 적당한 크기로 분할하게 된다. 사용자는 이 캡션위치 표시기

의 캡션에 입력할 캡션을 넣게 된다.
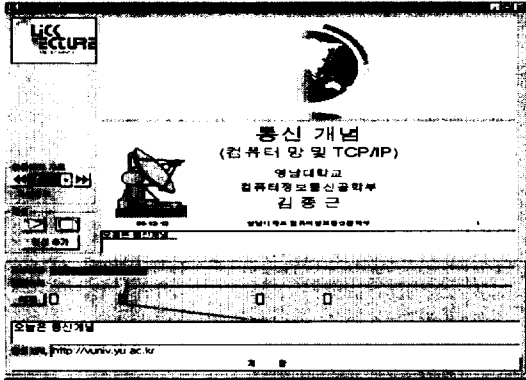
그림 12. 캡션편집기

4.4 결과 및 고찰

멀티미디어 강의를 효과적으로 학습자에게 전달하기 위해 동영상, 애니메이션, 이미지, 비디오 카메라의 실시간 캡쳐 영상, 강의자의 음성 및 강의 슬라이드와 강의판 위에 드로잉과 포인터를 이용하여 면대면 효과가 높은 강의를 녹화하게 되었다. 멀티미디어 컴포넌트를 동기화하여 강의자료를 생성함으로써 강의실 수업과 같은 교육적 효과가 높은 강의 저작 도구를 구현하였다. 이 연구에서 구현한 강의저작도구는 기존의 강의저작도구와 비교해 표 4.와 같은 장점을 가진다.

구현한 도구는 정보통신부 사이버대학 강좌, 한국사이버대학 강좌 및 영남대학교 가상대학 강좌 등에 이용되고 있으며, 높은 면대면 효과를 갖는 특성으로

표 4. ClickLecture와 타 강의저작도구의 비교

(O:지원, X:지원하지 않음)

항 목	Y사의 G 도구		ClickLecture	
시스템	Pentium 급 PC		Pentium 급 PC	
운영체제	Windows 95/98/NT		Windows 95 / 98	
강의자료	홈페이지를 이용하여 생성		이미지(PowerPoint/혼글 등)를 그대로 이용	
드로잉	○		○	
포인터	×		○	
강의자료 압축 (1시간 기준)	강의음성 기준	배포자료 기준	강의음성 기준	배포자료 기준
	평균 3MB	평균 5MB	1) 고음질 약 5.5MB 2) 중음질 약 3.6MB 3) 저음질 약 2 MB	1) 고음질 평균 7 MB 2) 중음질\ 평균 5 MB 3) 저음질 평균 3 MB
디지털 카메라	×		○	
이미지 보조자료	△		○	
동영상 보조자료	×		○	
애니메이션 보조자료	×		○	
자료 Swap (확대/축소)	×		○	
동영상자료 반복 학습	×		○	
편집기능	○		○	
슬라이드 영역 크기조절	×		자유로운 크기 조절(저작 및 재생시)	
배포자료 추가압축	×		G제품 대비 20%이상 압축	
배포자료 분할	×		1.44 MB 디스켓 사이즈 분할	
강의자료 사용기간 제한	×		강의 사용 최종일 제한, 강의 사용 기간 제한, 무제한	
교수자료 보호	×		○	

좋은 반응을 얻고 있다. 이 도구는 고도의 자료 압축 모듈이 포함되어 있어서, 1시간 강의가 평균 4MB이하의 크기로 저장된다는 특징을 가지며, 캡션이 지원되어 청각 장애자에게 효과적인 강의를 제공한다는 장점을 가진다. 강의자료의 크기가 작아 저속 환경에서의 강의 전달 시간을 줄이는 효과가 있다. 본 연구 결과는 ClickLecture 라는 상품명으로 상용화가 이루어지고 있다.

5. 결 론

본 연구에서는 대부분의 문서 처리 응용 프로그램에서 간단히 생성할 수 있는 이미지 파일을 기본 강의 슬라이드 자료로 사용하여 음성과 드로잉, 포인터를 이용하여 강의를 저작하여, 멀티미디어 컴포넌트들 간의 동기화를 기반으로 하여 다양한 멀티미디어 보조자료를 강의에 이용할 수 있는 원격강의 도구를 설계 및 구현하였다.

구현한 원격강의 저작도구는 그 구성과 운영이 단순하여 개발 및 유지보수가 비교적 간단하다는 특성이 있으며, 멀티미디어 강의 자료가 한 화면에 들어오는 화면 구성을 기본으로 하여 사용하기 쉬운 사용자 인터페이스라는 장점이 있다. 또한, 저작되는 강의는 멀티미디어 강의자료와 디지털 카메라 캡처 영상 및 음성과 동기화된 캡션까지 포함하고 있어 학습 효과를 높일 수 있으며, 시각 및 청각에 일부 장애가 있는 사용자라 하더라도 인터넷을 통한 학습기회를 제공받을 수 있게 된다.

본 연구의 향후 연구과제로는 스트리밍 방식의 강의 제공을 지원하도록 하는 것과 별도의 학습자 프로그램 설치 절차가 필요 없이 웹브라우저 상에서 강의가 바로 재생되도록 하는 Java 기반의 학습자 모듈을 개발하는 것과, 이미 개발된 강의를 체계적으로 수정, 편집할 수 있는 편집기를 개발하는 것이다.

참 고 문 헌

[1] 임경철, "인트라넷을 활용한 멀티미디어 원격 학습시스템(Distance Learning System) 구현", 한국정보처리학회, 정보처리 제4권 제3호, pp. 51-58, 1997.5.

[2] 황대준, "사이버 스페이스상의 상호참여형 실시간 가상 교육 시스템에 관한 연구", 한국정보처리학회, 정보처리 제4권 제3호, pp.29-40. 1997.5.

[3] "WWW에서 대화형 원격 한자학습 시스템", 한국정보처리학회, 한국정보처리학회 논문지, 제4권 제3호, pp.698-708, 1997.3.

[4] 김상진, 김석수, 박길철, 황대준, "동기 및 비동기 겸용모드의 멀티미디어 가상교육 시스템 개발에 관한 연구", 한국정보처리학회, 정보처리학회논문지 제4권 제12호, pp.2985-2995, 1997.12.

[5] 김수연, "액티브 서버 페이지와 동적 웹 기술을 이용한 가상교육 시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회, 정보과학회논문지(C) 제 5권 제 6호, pp.809-815, 1999.12.

[6] 이세영, 용환승, "웹-기반 가상대학 시스템의 설계 및 구현", 한국정보처리학회, 정보처리논문지 제6권 제12호, pp.3577-3588, 1999.12.

[7] H. A. Latchman, Ch.. Salzmann, Denis Gillet, Hichanm Bouzekri, "Information Technology Enhanced Learning in Distance and Conventional Education", *in IEEE Transaction on Education, V.42 N.4, 247-254,* October 1999.

[8] Herng-Yow Chen, Gin-Yi Chen, Jen-Shin Hong, Jen-Shin Hong, "Design of a Web-based Synchronized Multimedia Lecture System for Distance Education", *Proceeding of the IEEE Multimedia System '99,* October 1999.

[9] Kiran R. Desai, Richard S. Culver, "Multimedia Hypertext on the WWW and its use in Education", *FIE'98 Proceedings.*

[10] Jaeil Kim, Kyubaek Song, Intaek Leem, Chonggun Kim, "Lecture Supporting Automatic Web site Construction System using Remote Execution Technique", *Proceedings of 11th symposium on Intelligent Multimedia and Distance Education,* pp.23-28(Aug2-7, 1999)

[11] GVA, 영산정보시스템, http://www.youngsan.co.kr/

[12] 나누미, ANS, http://www.ans.co.kr/

[13] ActiveTutor, 4C소프트, http://www.4csoft.com/

[14] CyberLec, 웹브레인, http://www.cyberlec.co.kr/

최 용 준

1996년 영남대학교 물리학과(학사)
1998년 영남대학교 전산공학과(석사)
1999년~현재 영남대학교 컴퓨터공학과 박사과정
2000년~현재 주식회사 클릭저스트 이사
관심분야 : 인터넷, 멀티미디어 원격교육, 분산처리
e-mail : yjchoi@nety.yu.ac.kr

정 상 준

1999년 영남대학교 통계학과(학사)
1999년~현재 영남대학교 컴퓨터공학과 석사과정
관심분야 : 인터넷, 멀티미디어 원격교육
e-mail : sjjung@nety.yu.ac.kr

김 재 일

1984년 경북대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1984년~1988년 (주) LG 전자 연구원
1992년 금오공과대학교 산업대학원 전자공학과 졸업(공학석사)
1998년 영남대학교 대학원 멀티미디어 통신공학과 박사과정 수료
1996년~현재 문경대학 컴퓨터정보과 조교수
관심분야 : 멀티미디어, 가상교육, 컴퓨터네트워크 등
e-mail : jikim@munkyung.ac.kr

천 성 권

1978년 영남대학교 전자공학과 졸업(공학사)
1980년 한국정보시스템 프로그래머 근무
1981년~1994년 대우중공업 정보관리센타 근무
1997년 영남대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)
1997년~현재 가톨릭상지대학 컴퓨터정보계열 근무
2000년 영남대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정 수료
관심분야 : 인터넷 응용, 네트워크 관리, 시스템 분석 설계

김 종 근

1981년 영남대학교 전자공학과(학사)
1987년 영남대학교 전자공학과(석사)
1991년 일본 東京電氣通信大學(공학박사)
1996년 7월~1997년 7월 Virginia Tech 방문교수
현재 영남대학교 전자정보공학부 교수
관심분야 : 인터넷, 멀티미디어, 가상교육, 컴퓨터네트워크, 부하분산 등
e-mail : cgkim@yu.ac.kr